

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	

Společnost SUDBR-SAGASTA pro DSP+PDPS+AD "Rekonstrukce ŽST Brno - Královo Pole"

Společník 1 (vedoucí společnosti):



SUDOP BRNO, spol. s r.o.
 Kounicova 26
 611 36 Brno

Společník 2



SAGASTA, s.r.o.
 Novodvorská 1010/14
 142 00 Praha 4

OBJEDNAVATEL:	Správa železnic, s.o., Dílžďěná 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (organizační jednotka)		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz		
PROFESNÍ SKUPINA:	ATELIÉR ŽELEZNIČNÍCH STAVEB	VEDOUĆÍ PROF. SKUPINY Ing. Emil Špaček	GENERÁLNÍ ŘEDITEL Ing. Kamil Chmela		
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Kamil Chmela	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Ing. Emil Špaček	NAVRHL, VYPRACOVAL Ing. Petr Jetelina	KONTROLOVAL Ing. Vojtěch Zejval		
KRAJ: Jihomoravský	POVĚŘENÝ OÚ: Úřad m.č.m. Brna, Brno—Královo Pole		STUPEŇ: PDPS		
<div>REKONSTRUKCE ŽST. BRNO - KRÁLOVO POLE</div> <div>SO 02-17-01 T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, železniční svršek</div> <div>SO 02-16-01 T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, železniční spodek</div>			ZAK. ČÍSLO 20062—01—0721	ARCH. ČÍSLO 2021120001	
			MĚŘITKO —	POČET FORMÁTŮ — A4	
			DATUM: 06/2022		
			ČÁST DOKUM. D.2.1.1.1		PŘÍLOHA 1
			Technická zpráva		

REKONSTRUKCE ŽST. BRNO - KRÁLOVO POLE

**SO 02-17-01 T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole,
železniční svršek**

**SO 02-16-01 T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole,
železniční spodek**

Technická zpráva

Obsah

1. Identifikační údaje stavby	4
2. Základní technické údaje	5
3. Seznam výchozích podkladů	6
4. Související objekty	9
5. Stávající stav	10
6. Navržené řešení	11
6.1. Železniční svršek	11
6.1.1 Demontáž stávajícího kolejového roštu	11
6.1.2 Směrové řešení	12
6.1.3 Výškové řešení	12
6.1.4 Směrové a výškové vyrovnání koleje na stávající stav	13
6.1.5 Železniční svršek	13
6.1.6 Kolejové lože	14
6.1.7 Bezстыková kolej	14
6.1.8 Zajištění prostorové polohy koleje	15
6.1.9 Následné podbití koleje	15
6.1.10 Výstroj tratě	15
6.2. Železniční spodek	18
6.2.1 Zemní plášť	18
6.2.2 Plášť tělesa železničního spodku	18
6.2.3 Návrh konstrukce pražcového podloží	18
6.2.4 Zesílená konstrukce pražcového podloží	20
6.2.5 Odvodnění	21
6.2.6 Sklony svahů a jejich ochrana	24
6.2.7 Demolice	24
6.2.8 Rozšíření stezky pomocí prefabrikátů	24
6.2.9 Kabelové žlaby	24
7. Vytyčení	25
8. Vliv na životní prostředí	25
9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	26
10. Výjimky z norem, předpisů a vzorových listů	28
11. Závěr	28

Přílohy: Příloha č. 1: Geometrické parametry směrových oblouků

1. Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Rekonstrukce žst. Brno - Královo Pole
Charakteristika a účel stavby:	Dopravní liniová stavba pro železnici
Začátek stavby:	ŽST Brno - Maloměřice (mimo) – km 2,940
Konec stavby:	ŽST Kuřim (mimo) - km 18,044
Stupeň dokumentace:	DSP – Dokumentace pro stavební povolení
Místo stavby:	Trat' č. 251 (dle KJŘ), TÚ2031, DÚ 04 Železniční trať Havlíčkův Brod - Brno Úsek trati Kuřim (mimo) – Brno - Maloměřice (mimo)
Obec:	Městská část Brno Maloměřice a Obřany, Městská část Brno – sever, Městská část Brno – Královo Pole, Městská část Brno – Řečkovice a Mokrá Hora, Kuřim
Pověřený stavební úřad:	Statutární město Brno
Obce s pověř. obec. úřadem:	Městská část Brno Maloměřice a Obřany, Městská část Brno – sever, Městská část Brno – Královo Pole, Městská část Brno – Řečkovice a Mokrá Hora, Kuřim
Obec s rozšířenou působností:	Statutární město Brno
Kraj:	Jihomoravský
Objednatel:	Správa železnic, s.o. Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 IČ: 70994234 DIČ: CZ 70994234 <u>zastoupený:</u> Správa železnic, s.o. Stavební správa východ Nerudova 772 58 Olomouc
Hlavní inženýr stavby:	Ing. Kazimír Horák
Dodavatel dokumentace:	SAGASTA s.r.o. Novodvorská 1010/14 142 00 Praha 4 IČ: 04598555 DIČ: CZ04598555
Odpovědný projektant SO:	Ing. Emil Špaček
Vypracoval:	Ing. Petr Jetelina

2. Základní technické údaje

Cílem stavby je rekonstrukce traťové koleje č. 1 v úseku Brno-Maloměřice – Brno-Královo Pole. Jedná se o celostátní dráhu, Trať č. 251 (dle KJŘ), TÚ2031, DÚ 04 Železniční trať Havlíčkův Brod - Brno. Úsek trati je dvoukolejný elektrizován střídavou trakční soustavou 25kv/50 Hz. Úsek není součástí tranzitních koridorů, je zahrnut do sítě TEN-T.

Výsledkem prací bude zkrácení jízdní doby tranzitních spojů, zlepšení komfortu cestování, zvýšení bezpečnosti a odstranění nevyhovujícího stavu zařízení železniční dopravní cesty. V mezistaničních úsecích ve směru Brno-Maloměřice – Brno-Královo Pole naváží stavební práce na stavební práce provedené v koleji č. 1 v rámci předcházejících staveb „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno-Maloměřice – Brno-Královo Pole“, během kterých byly zrekonstruovány i tunelové objekty. Práce v koleji č. 1 spočívají v kompletní rekonstrukci železničního svršku a spodku včetně nového odvodnění. Provede se předláždění nástupištní hrany u koleje č. 1 na zastávce Brno-Lesná, spočívající v drobné úpravě nivelety přilehlé koleje (součást SO 02-16-02).

3. Seznam výchozích podkladů

Smluvní podklady

- Přípravná dokumentace stavby (DUR)
- požadavky zadavatele uvedené ve výzvě
- požadavky zadavatele uvedené ve smlouvě o dílo
- zadávací dokumentace (OTP, ZTP)

Právní dokumenty a technické předpisy

- zákon č. 266/1994 Sb. o drahách, v platném znění
- vyhláška č. 146/2008 Sb. o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb, v platném znění
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, a jeho prováděcí vyhlášky včetně prováděcích vyhlášek a předpisů souvisejících
- vyhláška č. 177/95 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění
- vyhláška č. 173/95 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah, v platném znění
- zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění
- vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu, v platném znění
- ČSN 73 6301 Projektování železničních drah
- ČSN 73 6310 Navrhování železničních stanic
- ČSN 73 6320 Průjezdne průřezy na drahách celostátních, regionálních a vlečkách normálního rozchodu
- ČSN 73 6360 — 1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha
- ČSN 73 6360 — 2 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha, část 1: Stavba a přejímka, provoz a údržba
- ČSN 73 6380/Z3 železniční přejezdy a přechody
- ČSN 73 4959 Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách
- ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky
- SŽDC (ČD) TNŽ 73 6949 Odvodnění železničních tratí a stanic

- SŽDC (ČD) TNŽ 01 3468 Výkresy železničních tratí a stanic
- SŽDC (ČD) TNŽ 73 6395 Staničníky a mezníky ČD - tvary, rozměry a umístění
- SŽDC S3 Železniční svršek
- SŽ S3/1 Práce na železničním svršku
- SŽDC S3/2 Bezstyková kolej
- SŽ S3/5 Svářečské práce na součástech železničního svršku
- SŽ S4 Železniční spodek
- SŽDC M21 Topologie sítě a staničení železničních tratí a železničních drah
- SŽDC D1 Dopravní a návěstní předpis
- SŽDC SR 103/1(S) Služební rukověť. Seznam vzorových listů železničního svršku
- SŽDC SR 103/3(S) Služební rukověť. Seznam vzorových listů železničního spodku
- SŽDC SR 103/7(S) - 4 Služební rukověť. Pasportní evidence železničního svršku
- SŽ Zam1 – Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy
- TKP staveb státních drah
- příslušné OTP
- SŽDC Směrnice GŘ SŽDC č. 16/2013 - Zásady posuzování možnosti optimalizace traťových rychlostí
- SŽDC Směrnice SŽDC č. 11/2006 — Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních
- SŽDC Směrnice SŽDC č. 77 — Technické specifikace nových výhybek a výhybkových konstrukcí soustav UIC60 a S49 2. generace
- Nařízení Komise (EU) č. 1299/2014 ze dne 18. listopadu 2014 o technických specifikacích pro interoperabilitu subsystému infrastruktura železničního systému v Evropské unii a kategorie dráhy
- dopis č. j. 20009/2018-SŽDC-GŘ-06 „Zásady pro návrh technického řešení ETCS ve vazbě na kolejová řešení dopraven“.
- Směrnice SŽDC č. 117 „Předávání digitální dokumentace z investičních akcí SŽDC“
- Směrnice SŽ SM č. 118 Orientační a informační systém v železničních stanicích a zastávkách

Ostatní dokumentace a podklady

- přehledy směrových, sklonových poměrů a svršku
- předkategorizace železničního svršku
- místní šetření a rekognoskace terénu za účasti správců
- fotodokumentace
- stávající inženýrské sítě drážních správců
- stávající inženýrské sítě nedrážních správců

Průzkum

- Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu pražcového podloží
- Archivní vrtý

Geodetické a mapové podklady

geodetické zaměření stávajícího stavu, geodetický průzkum pro žel. spodku

katastrální mapa digitalizovaná

ortofotomapa, WMS služba ČÚZK

Údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí

Regulační plán je součástí územně plánovací dokumentace (ÚPD), kterou kromě něj tvoří ještě zásady územního rozvoje (ZÚR) a územní plán (ÚP). Zatímco zásady územního rozvoje se zpracovávají pro území kraje a územní plány se zpracovávají pro území obce, regulační plány se zpracovávají jen pro část obce.

Projekt řeší stavbu, zařazenou mezi stavby veřejně prospěšné a je v souladu s územně plánovací dokumentací.

4. Související objekty

D.1.1.2		TRAŤOVÉ ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ
D.1.1.2.1	PS 02-28-01	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, TZZ
D.1.2.5		DÁLKOVÝ KABEL, DÁLKOVÝ OPTICKÝ KABEL, ZÁVĚSNÝ OPTICKÝ KABEL
D.1.2.5.1	PS 02-14-01	t.ú. Brno Maloměřice - Brno Kr. Pole, DOK SŽDC
D.2.1.1		ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK
D.2.1.1.2	SO 03-17-01	Žst. Brno-Královo Pole, železniční svršek
D.2.1.2		ŽELEZNIČNÍ SPODEK
D.2.1.2.2	SO 03-16-01	Žst. Brno-Královo Pole, železniční spodek
D.2.1.3		NÁSTUPIŠTĚ
D.2.1.3.1	SO 02-16-02	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, rekonstrukce nástupiště u k.č.1 v zast. Brno-Lesná
D.2.1.4		MOSTY, PROPUSTKY, ZDI
D.2.1.4.1	SO 02-19-01	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, most v ev.km 3,070
D.2.1.4.2	SO 02-19-03	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, most v ev.km 3,250 přes Svitavu
D.2.1.4.3	SO 02-19-04	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, propustek v ev.km 3,388
D.2.1.4.4	SO 02-19-06	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, propustek v ev.km 3,453
D.2.1.4.5	SO 02-19-40	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, opěrná zeď v km 4,159 - 4,177
D.2.1.4.6	SO 02-19-11	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, most v ev.km 4,234, ul. Hlaváčova
D.2.1.4.7	SO 02-19-41	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, opěrná zeď v km 4,597 - 4,678
D.2.1.4.8	SO 02-19-42	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, opěrná zeď v km 4,820 - 4,880
D.2.1.4.9	SO 02-19-18	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, propustek v ev.km 5,072
D.2.1.4.10	SO 02-19-22	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, propustek v ev.km 5,686
D.2.1.4.11	SO 02-19-30	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, most v ev.km 8,072, podchod na Kociánku
D.2.1.5.1		PŘELOŽKY A OCHRANY SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ
D.2.1.5.1.1	SO 02-10-01	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, přeložky a ochrany sdělovacích kabelů SŽDC
D.2.1.5.1.2	SO 02-10-02	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, přeložky a ochrany sdělovacích kabelů ČD-T
D.2.1.5.1.3	SO 02-10-03	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, přeložky a ochrany sdělovacích kabelů neдрážních organizací
D.2.1.5.2		PŘELOŽKY A OCHRANY SILNOPROUDÝCH ZAŘÍZENÍ MIMODRÁŽNÍCH
D.2.1.5.2.2	SO 02-06-42	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, zast. Brno-Lesná, přeložka kabelů nn KORDIS JMK
D.2.1.5.2.3	SO 02-12-41	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, přeložka kabelů vn E.ON v km 3,017
D.2.1.5.2.4	SO 02-12-42	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, ochrana kabelů vn E.ON v km 5,988
D.2.1.6		POTRUBNÍ VEDENÍ
D.2.1.6.1	SO 02-22-01	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, vodovody
D.2.1.6.2	SO 02-27-01	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, kanalizace
D.2.1.9		PROTIHLUKOVÉ OBJEKTY
D.2.1.9.1	SO 02-33-01	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, protihluková opatření
D.2.3.1		TRAKČNÍ VEDENÍ
D.2.3.1.1	SO 02-01-01	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, trakční vedení
D.2.3.1.2	SO 02-01-03	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, úprava připojení SpS Husovice na TV
D.2.3.1.3	SO 02-01-04	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, zavěšení kabelu 22kV na podpěry TV
D.2.3.3		ROZVODY vn, nn, OSVĚTLENÍ A DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ ODPOJOVAČŮ
D.2.3.3.1	SO 02-06-01	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, přeložky rozvodů SŽDC
D.2.3.3.2	SO 02-06-02	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, SpS Brno-Husovice, DOÚO
D.2.3.3.3	SO 02-12-01	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole, kabel VN

5. Stávající stav

Jedná se o dvoukolejný traťový úsek délky cca 5 286 m s traťovou rychlostí 70-80 km/h. Pro směrové řešení jsou charakteristické četné složené a protisměrné oblouky o poloměrech cca mezi 350 a 500 metry. V úseku je tři mezilehlá zastávka Brno-Lesná.

V úseku proběhla v roce 2015 investiční akce „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno-Maloměřice – Brno-Královo Pole“. V rámci této stavební akce byla provedena rekonstrukce koleje č.2 a vybrané úseky koleje č.1. Jedná se zejména o úseky v oblastech železničních tunelů.

Úseky koleje č. 1 rekonstruované v roce 2015:

- Km 3,364 – 3,669
- Km 4,942 – 5,076
- Km 5,325 – 5,683
- Km 6,500 – 7,275
- Km 7,698 – 8,202

Železniční svršek v řešené koleji č. 1 pochází převážně z roku 1991 (pražce), 2011 (kolejnice) a sestává z kolejnic tvaru 60E2 v již rekonstruovaných úsecích koleje č. 1, R65 v dosud nerekonstruovaných úsecích, na betonových pražcích (SB8) s tuhým upevněním na žebrových podkladnicích, rozdělení „d“. Kolej je v celé délce bezстыková. Více informací poskytuje předkategorizace železničního svršku. Kolejové lože je podle provedených průzkumů proměnlivé tloušťky dosahující 0,20-0,30 m pod pražec.

V úseku se střídají násypy, zářezy a odřezy. Stávající odvodnění je na mnoha místech již v nevyhovujícím stavu. V rámci investiční akce z roku 2015 byl sanován středový trativod v úseku km 5,683 – 6,500.

Geotechnický průzkum zastihnul v pláni na náspech:

- písky s příměsí jemnozrnné zeminy (S3 SF-Y),
- štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 GF-Y),
- hlíny písčité (F3/MS)

V odřezech a zářezích byly zastiženy:

- písky jílovité (S5 SCY),
- písky hlinité (S4 SMY),
- jíly se střední plasticitou (F6 CI),
- jíly s vysokou plasticitou (F8 CH),
- jíly s velmi vysokou plasticitou (F8 CV),
- štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F),
- silně zvětralé skalní výchozy (R4),
- štěrk hlinitý (G4 GMY),

Oblastní ředitelství Brno, správa tratí Brno v lokalitě stavby neeviduje žádné poruchy železničního podkladu. Nedochozí k poruše GPK ani k tvorbě blátivých míst.

6. Navržené řešení

6.1. Železniční svršek

6.1.1 Demontáž stávajícího kolejového roštu

Kolejový rošt bude demontován v úsecích, které procházejí stavebními úpravami. Demontáž bude provedena do kolejových polí s následným odvozem na montážní základnu. Řezy budou provedeny pilou. Délka demontovaných úseků je 3182 m.

Úseky demontáže kolejového roštu:

- Km 3,000 – 3,364
- Km 3,669 – 4,942
- Km 5,076 – 5,325
- Km 5,683 – 6,500
- Km 7,275 – 7,698
- Km 8,202 – 8,286

Nad rámec těchto úseků bude provedena demontáž v úsecích, které již prošly rekonstrukcí, a to v koleji č. 1 a č. 2. Děje se tak z důvodu rekonstrukce mostních objektů v těchto úsecích. Kolejnice budou demontovány do součástí, řezy budou provedeny pilou. Celková délka demontáží je 118 m.

Úseky demontáže kolejového roštu v rekonstruovaných úsecích v koleji č.1:

- Km 3,387 – 3,395
- Km 3,460 – 3,468
- Km 8,063 – 8,093

Úseky demontáže kolejového roštu v rekonstruovaných úsecích v koleji č.2:

- Km 4,220 – 4,272
- Km 8,266 – 8,286

Podrobnější seznam demontovaných kolejí je uveden v následující tabulce.

Demontáž koleje			
Kolej	Úsek	kolej UIC60 (m)	Kolej R65 (ks)
1	3,000 - 3,364		364
1	3,387 – 3,395	8	
1	3,460 – 3,468	8	
1	3,669 – 4,942		1273
1	5,076 – 5,325		249
1	5,683 – 6,500	17	800
1	7,275 – 7,698		423
1	8,063 – 8,093	30	
1	8,202 – 8,286		84

2	4,220 – 4,272	52	
2	8,266 – 8,286	20	
Celkem:		135	3193

Stávající šterkové lože bude odstraněno a odvezeno na předem určené místo. **V rámci této akce se předpokládá jeho recyklace.**

6.1.2 Směrové řešení

Směrové řešení je převzato z předchozího stupně dokumentace DUR a je maximálně respektováno. Začátek úseku je tečně napojen na stávající stav stanice Brno-Maloměřice. Staničení trati je dáno staničením řídicí koleje č.1, které je navázáno na staničení průmětu ZV52 v žst. Brno-Maloměřice do koleje č.1 (km 3,014). Jedná se o traťový úsek TÚ2031 Brno-Havl.Brod, DÚ 04. Konec úseku je tečně navázán do stanice Brno-Královo Pole (SO 03-17-01). Řešení rovněž zohledňuje směrové řešení již rekonstruovaných úseků koleje č. 1. Úpravou projde 3328 m koleje č. 1 v úsecích, které nebyly rekonstruovány během investiční akce v roce 2015. Geometrické parametry směrových oblouků jsou přiloženy jako Příloha č. 1 této technické zprávy.

Osová vzdálenost kolejí v úseku je standardně navržena na minimální hodnotu 4 m. V oblastech stísněných prostorových podmínek v okolí železničních tunelů je osová vzdálenost menší, minimálně 3,96 m. Řešení je závislé na již rekonstruovaných úsecích koleje č. 1. Viz příloha příčné řezy.

Úseky s nedodrženou minimální osovou vzdáleností 4 m:

- Km 3,700 – 3,900
- Km 4,800 – 5,150
- Km 7,600 – 8,000

Návrh GPK vychází z polohy již realizované koleje č. 2 a z požadavku na sjednocení rychlostí V, V130, V150 a V_k v obou traťových kolejích. Nové traťové rychlosti zachycuje následující tabulka.

Úsek [km]	Rychlost [km/h]			
	V	V ₁₃₀	V ₁₅₀	V _k
2,940 - 5,943	85	90	90	105
5,943 – 7,873	90	95	95	105
7,873 – 8,286	80	85	85	105

6.1.3 Výškové řešení

Výškové řešení se snaží co nejvíce kopírovat stávající výškové vedení trasy koleje č. 2. V místech mostních objektů byla niveleta koleje koordinována s příslušným technickým řešením daného stavebního objektu.

Maximální podélný sklon dosahuje 13,290 ‰, který vychází z náročných sklonových poměrů tratě. Lomy sklonů budou zaobleny pomocí parabol s poloměry oskulační kružnice minimálně R_v=3 000 m. Větší hodnoty jsou navrženy v případech potřeby kopírovat stávající niveletu. Niveleta koleje je uvedena ve výškovém systému B.p.v. a udává výšku temene hlavy kolejnice nepřevýšeného kolejnicového pásu.

Polohy lomů nivelety jsou navrženy s minimální vzdáleností 200 m. Lomy nivelety jsou navrženy v přímých úsecích a kružnicových částech oblouku, pokud to bylo technicky možné.

Výškové řešení v oblasti tunelů, které se nacházejí již v rekonstruovaných úsecích, je popsáno v kapitole 6.1.4 Směrové a výškové vyrovnaní koleje na stávající stav.

6.1.4 Směrové a výškové vyrovnaní koleje na stávající stav

Před začátkem kolejových úprav a za jejich koncem bude provedeno směrové a výškové vyrovnaní koleje na stávající stav o předepsané délce 50 m. Směrové a výškové vyrovnaní bude provedeno rovněž po celé délce již rekonstruovaných úseků koleje č. 1. Geometrické parametry koleje v těchto úsecích jsou navrženy s co nejmenšími rozdíly nivelety oproti stávajícímu stavu. Výjimku tvoří oblasti tunelů Cacovický ev. km 4,970 a tunel Husovický ev. km 5,386, kde je směrové a výškové řešení převzato dle dokumentace Rekonstrukce koleje č.2 Brno-Maloměřice – Brno-Královo Pole z roku 2015 pro dodržení průřezního průřezu Z-GCZ3 v tunelech dle ČSN 73 6320. Tunel Obřanský ev. km 3,395 byl řešen novým návrhem GPK z důvodu zvýšení převýšení v koleji oproti stávajícímu stavu, kdy bylo provedeno snížení nivelety koleje č. 1 o 0,05 m. Návrh respektuje hloubku spodní klenby tunelu, která byla realizována rovněž v rámci rekonstrukce koleje v roce 2015. Viz příloha příčné řezy.

Po provedení směrového a výškového vyrovnaní koleje na navržený stav je nutno ve všech tunelech při uvádění koleje do provozu provést technicko-bezpečnostní prohlídku tunelu formou hlavní prohlídky dle předpisu SŽDC S6, kapitola 2 – Hlavní prohlídka tunelu.

Po dokončení prací na železničním svršku bude provedeno fotogrammetrické zaměření ostění všech tunelů.

6.1.5 Železniční svršek

Konstrukce železničního svršku navržena touto projektovou dokumentací zajišťuje bezpečnou jízdu vozidla při největší stanovené hmotnosti na nápravu a nejvyšší traťové rychlosti. Konstrukce traťové koleje je navržena jako bezстыková kolej. Bezстыková kolej bude zřízena z dlouhých kolejnicových pásů minimální délky 74 m. Dle TKP8 je zahrnuto do projektu i broušení kolejnic v rekonstruovaných úsecích, již rekonstruované úseky nejsou zahrnuty. Práce na železničním svršku budou prováděny dle předpisu SŽ S3/1 Práce na železničním svršku.

Řešený úsek je navržen s novým železničním svrškem z kolejnic tvaru 60 E2, s pružným bezpodkladnicovým upevněním W14 na betonových prazcích (například B91 S/1), s rozdělením „u“ (600 mm) a hmotností min. 300 kg. V úseku je navrženo standardně použití kolejnic z oceli R260 s délkou kolejnicových pásů 75 m. V obloucích o poloměru $R < 1300$ m jsou dle předpisu SŽDC S3 díl IV čl. 4 navrženy kolejnice z oceli R350HT s délkou kolejnicových pásů 120 m. V obloucích o poloměru $R < 500$ m jsou navrženy prvky pružného upevnění se zvýšenou odolností proti bočnímu namáhání. V případě výměny vadných upevňovačů v tunelech jsou navrženy upevňovačla se schválenou antikorozií úpravou.

V úsecích s navrženou směrovou a výškovou úpravou stávajícího roštu je navrženo:

- směrové a výškové vyrovnaní koleje
- čištění a doplnění kolejového lože do předepsaného tvaru
- výměna opotřebovaných nebo vadných kolejnic v odhadované délce 2 000 m

V úseku dojde v závislosti na návrhu zabezpečovacího zařízení ke zřízení nových LIS. Polohu rušených LIS a umístění nových LIS řeší část dokumentace D.1.1.2 Traťové zabezpečovací zařízení (PS 02-28-01). Zákres LIS je proveden do kolejového plánu tohoto stavebního objektu. V traťových kolejích budou použity šestiděrové LIS s tepelně upravenou hlavou kolejnice v oblasti izolační vložky. Po výměně a

zřízení LIS bude zřízena bezстыková kolej. Materiál kolejnic LIS je shodný s materiálem kolejnic v daném úseku a je definován kolejovým plánem.

Nově zřízené LIS se nachází v koleji č. 1 v km:

- km 3,001
- km 3,172
- km 4,124
- km 4,519
- km 5,250
- km 5,870

6.1.6 Kolejové lože

V celém úseku dojde k rekonstrukci kolejového lože. Kolejové lože bude zřízeno z nového přírodního materiálu min. třídy BI dle Tab. 1 dílu X předpisu SŽDC S3 a materiálu recyklovaného dle OTP (čj. 38992/2020-SŽ-GŘ-O13). Tloušťka kolejového lože pod ložnou plochou pražce je pro traťové, hlavní a předjízdne staniční koleje stanovena na 0,35 m dle předpisu SŽDC S3 Železniční svršek, Díl X Kolejové lože. Kolejové lože je navrženo jako otevřené. Tvar šterkového lože bude proveden dle předpisu SŽDC S3 Železniční svršek, Díl X Kolejové lože. V obloucích a přilehlých částech přechodnic o křivosti menší než odpovídá poloměru 500 m, bude provedeno rozšíření a nadvýšení šterkového lože na vnější straně oblouků dle předpisu SŽDC S3/2 Bezстыková kolej.

V souladu s Obecnými technickými podmínkami kamenivo pro kolejové lože (čj. 38992/2020-SŽ-GŘ-O13) a s předpisem SŽDC S3 je navržena recyklace vytěženého lože.

Odtěžené šterkové lože bude recyklováno, předpokládané výzisky jsou následující:

- 50 % recyklovaný šterk fr. 31,5/63 pro zpětné využití do kolejového lože
- 35 % fr. 0/31,5 do podkladních vrstev
- 15 % odpad

Vyzískaný materiál fr. 31,5/63 se použije jako spodní vrstva kameniva do šterkového lože. Zbývající vyzískaný materiál frakce 8/32 mm se použije k předrcení na šterkodrt fr. 0/31,5 mm a použije se do podkladních vrstev.

V úsecích, kde se předpokládá pohyb drážních zaměstnanců v rámci posunovacích obvodů žel. stanic Brno-Maloměřice v km 3,000 – 3,060 a Brno-Královo Pole v km 8,225 – 8,286, je navrženo uzavřené šterkové lože. V těchto úsecích budou zřízeny ve vzdálenosti 1,70 – 3,00 m od osy koleje drážní stezky ze šterkodrti frakce 4/16 mm. Minimální šířka stezky je 0,40 m.

V úsecích směrových a výškových úprav bude kolejové lože pročištěno a doplněno novým materiálem v předpokládaném objemu cca 10 % standardního profilu nového lože.

6.1.7 Bezстыková kolej

Zřizování BK se musí řídit pokyny předpisu SŽDC S3/2. Poloha a výška bezстыkové koleje musí před jejím zřízením ověřena místně-příslušným Správcem PPK (SPPK). S tím je nutno počítat dle TKP čl. 8.3.6. již v harmonogramu výstavby. Resp. není možné svařovat ihned po směrové a výškové úpravě koleje, ale je nutné počkat na výsledky kontrolního geodetického měření.

Zhotovitel musí zajistit kontrolní měření PPK po následném podbití. Měření PPK provede v celém rozsahu SŽG jako nezadatelnou činnost (Dle směrnice SŽDC č. 55, čl. 3.2. patří toto kontrolní měření mezi výkony, které provádí OJ Správy železnic jako určené (nemohou být provedeny zhotovitelem)

práce pro zhotovitele, prováděné jako součást dodávky díla pro zhotovitele stavby financované z rozpočtu stavby.

Při zřizování bezстыkové koleje je třeba dodržet předepsanou upínací teplotu (rozděleno pro typy kolejí a typy kolejového lože). Dovolená upínací teplota bezстыkové koleje je od +17°C do +23°C. Technologie svařování kolejnic bude korespondovat s čl. 7 předpisu SŽDC S3, díl IV. Svařování bude prováděno podle platného předpisu SŽDC S3/5. Technologie svařování kolejnic v závislosti na směrovém řešení bude prováděna dle předpisu SŽDC S3/2 čl. 112. Svary se kontrolují a přejímají podle ustanovení v závislosti předpisu SŽDC S3/2, kapitola V Přejímka prací, a dle předpisu SŽDC S3/5.

S ohledem na navržené poloměry směrových oblouků a navržené rozdělení pražců není nutné osadit pražcové kotvy (viz. SŽDC S3/2, tab.1).

6.1.8 Zajištění prostorové polohy koleje

Dle dílu III. předpisu SŽDC S3 musí být prostorová poloha koleje vztažena k zajišťovacím značkám. Zajištění projektované prostorové polohy koleje je dáno zajištěním polohy osy a výšky nivelety temene kolejnicového pásu na polohově a výškově zaměřenou zajišťovací značku. Zajištění musí být provedeno dle SŽDC S3, díl III v aktuálním znění. **Zajištěna bude traťová kolej č. 1 v celé délce úseku.** Zajišťovací značky budou umístěny do **nových a stávajících** betonových základů podpěr trakčního vedení. Stabilizace zajišťovacích značek bude provedena hřebovou značkou tzv. „vrtulí“. Vzdálenosti k charakteristickým bodům trasy musí být uvedeny na štítcích. Projekt umístění zajišťovacích značek je třeba nechat odsouhlasit správcem PPK a stavební správou.

Zajišťovací značky budou osazeny podle časového plánu stavby tak, aby zaměření značek proběhlo před zřizováním bezстыkové koleje. Po ukončení stavby bude vyhotoven projekt zajištění PPK podle platného předpisu SŽDC S3 díl III v aktuálním znění, který bude zaslán správci prostorové polohy koleje ze SŽG Olomouc v digitální formě ke kontrole a až po úspěšné kontrole předán v tištěné formě OJ SŽ.

Zaměření osy koleje před zřízením bezстыkové koleje musí být provedeno pouze z platného železničního bodového pole (zajišťovacích značek) a posouzeno vzhledem k platnému projektu osy koleje. Seznam souřadnic zajišťovacích značek a projekt prostorové polohy koleje předá zhotoviteli stavby před zahájením stavby správce prostorové polohy koleje ze SŽG.

6.1.9 Následné podbití koleje

Po uvedení koleje provozu (zpravidla do 12 měsíců od uvedení koleje do provozu), bude provedeno druhé a třetí podbití tratě. Kontrolní měření po následném podbití koleje provede jako nezadatelnou činnost Správa železniční geodézie.

6.1.10 Výstroj tratě

Součástí tohoto stavebního objektu bude vystrojení trati. Návěstidla musí odpovídat Obecným technickým podmínkám pro neproměnná návěstidla č.j. S 816/2017/SŽ-O13 a výrobce návěstidel musí mít uzavřené Technické podmínky dodací.

Výstroj tratě je zakreslena v příloze č. 10 Výstroj tratě této části dokumentace.

Většina návěstí bude osazena na stožáry trakčního vedení, případně již zřízené sloupky. Vybrané návěstí budou osazeny na samostatně stojící sloupky z ocelových trubek S235 J2+N dle ČSN EN 10025-2, ze shora utěsněné proti vnikání dešťové vody. Ocelové trubky budou žárově pozinkované ponorem, ostré hrany a nálitky zabroušeny. Finální povlak bude min. 120 µm a bude odpovídat ČSN EN ISO 1461. Stupeň korozní agremity trubek je C4 – vysoký. S ohledem na dynamické zatížení větrem budou k umístění tabule použity 3 samostatné sloupky.

Ocelové sloupky nesoucí tabule budou ukotveny do betonových základových patek, jejichž spodní hrana bude v nezámrné hloubce, horní hrana bude 500 mm pod terénem a bude vyspádovaná pro odtok vody. Základ pro samostatně stojící tabule bude z prostého betonu C25/30 o rozměrech 500x500x900 mm.

Návěstidla pro elektrický provoz jsou součástí SO v části dokumentace D.3.1 Trakční vedení.

Vzdálenostní upozorňovací zařízení jsou součástí SO v části dokumentace D.1.1 Železniční zabezpečovací zařízení.

Návěst - Staničníky

Část výstroje tratě byla realizována během investiční akce v roce 2015. Všechny tabulové sudé staničníky nacházející se na demolovaných sloupech trakčního vedení budou demontovány a nahrazeny novými staničníky na nových sloupech trakčního vedení. Staničníky budou osazeny již z výroby s údaji o skutečné kilometrické poloze a příslušným TUDU (Kód traťového definičního úseku). Dodatečné dolepování těchto údajů je nepřipustné. Provedení staničníků musí odpovídat novelizovanému předpisu SŽDC M21 Topologie sítě a staničení železničních tratí a železničních drah.

Seznam dotčených staničníků			
km	Č. sloupu	Reálný KM	TUDU
3.8	41	3.810 913	2031 04
4.0	49	3.950 078	2031 04
4.2	61	4.209 418	2031 04
4.6	77	4.573 149	2031 04
4.8	87	4.806 470	2031 04
5.2	109	5.191 829	2031 04
5.8	147	5.794 465	2031 04
6.0	157	5.995 308	2031 04
6.2	165	6.221 109	2031 04
6.4	171	6.378 841	2031 04
7.4	205	7.390 943	2031 04
7.6	213	7.583 218	2031 04

Budou dosazeny rovněž železobetonové liché staničníky ze stávajících materiálů, které budou před stavbu demontovány. Osazení staničníků bude provedeno s přesností ± 1 m dle novelizovaného předpisu SŽDC M21 Topologie sítě a staničení železničních tratí a železničních drah. Staré staničníky budou předány správě tratí k dalšímu využití.

Návěst – rychlostník

Návěst bude osazena na základě rychlostního profilu koleje č. 1, který je shodný již s rekonstruovanou kolejí č. 2. Tyto návěsti nebyly realizovány během investiční akce v roce 2015. Návěst se umístí na sloupy trakčního vedení. Rychlostníky bude návěstěna nejvyšší rychlost s ohledem na návrhové řešení. Bude použito rychlostníku 3, N i tzv. zdvojeného rychlostníku pro klasické soupravy s působícím nedostatkem převýšení v oblouku 100 a 130 mm. Budou rovněž dosazeny rychlostníky pro vozidla s naklápečími skříněmi.

Stávající návěsti, které pozbydou svého významu, budou demontovány a předány správci tratě k dalšímu využití.

Návěst – sklonovník

Sklonovníky byly realizovány během investiční akce v roce 2015. Návěst – sklonovník – budou demontovány z demolovaných sloupů trakčního vedení a následně namontovány na nové sloupy.

Budou osazeny v místě lomu sklonu, kde je sklon hlavních kolejí $> 2,5 \text{ ‰}$ dle novelizovaného předpisu SŽ D1, platnému od 1. 7. 2022. Údaj o sklonu se udává červeným číslem a dále se udává délka konstantního sklonu černým číslem.

Návěst – vlak se blíží k zastávce

Návěsti byly realizovány během investiční akce v roce 2015. Před zahájením prací na železničním spodku budou demontovány a po jejich dokončení opětovně namontovány na nové vlastní sloupky v počtu 2 ks.

Návěst – Název zastávky

Tato návěst bývá standardně osazena v rámci orientačního systému nástupišť, v rámci této stavby jsou z technických důvodů zahrnuty jako součást výstroje trati. Návěsti byly realizovány během investiční akce v roce 2015. Před zahájením prací na železničním spodku budou demontovány a po jejich dokončení opětovně namontovány na nové vlastní sloupky v počtu 2 ks. Budou umístěny před vjezdem do zastávky, svírají s osou koleje úhel 45° , aby nápis byl z vlaku dobře čitelný. Nápis nesmí být zakryt zelení ani překážkami, výška spodní hrany tabulí musí být min. 2,5 m nad niveletou koleje.

Umístění návěstí se musí řídit směrnici SŽ č. 118 Orientační a informační systém v železničních stanicích a na železničních zastávkách, vč. Grafického manuálu jednotného orientačního a informačního systému a TNŽ 73 6390 Nápis názvů železničních stanic a zastávek.

Návěst – konec nástupiště

Návěst konec nástupiště je umísťována na konec nástupiště. V rámci stavebních úprav zastávky (SO 02-16-02) budou demontovány stávající návěsti a opětovně umístěny na nové sloupky na ukončení nástupiště.

6.2. Železniční spodek

6.2.1 Zemní pláň

Zemní pláň je navržena ve sklonu 5% a bude upravena dle nového směrového řešení. Lom sklonu pláň se provede mezi TK1 a TK2, tedy v ose železničního svršku dvoukolejné trati. Tím bude zajištěno odvodnění zemní pláň včetně štěrkového lože. Směr sklonu pláň závisí na poloze odvodňovacího zařízení.

6.2.2 Pláň tělesa železničního spodku

V celém úseku bude zřízena na základě předpisu SŽ S4 skloněná pláň tělesa železničního spodku se sklonem 5% dle zemní pláň. Vodorovná pláň tělesa železničního spodku je navržena pouze v úsecích km 6,000 – 6,500, kde je zemní pláň směřována do středového trativodu, a v úseku 8,202 – 8,286 před stanicí Brno-Královo Pole, kde řešení navazuje na předcházející a navazující úsek.

Z důvodu dodržení požadované šířky pláň tělesa železničního spodku je ve vybraných úsecích navrženo rozšíření pomocí krabicových prefabrikátů U3 o rozměrech 1,00x0,80x3,00 m dle SŽ Ž 2.2. Viz kapitola 6.2.8.

6.2.3 Návrh konstrukce pražcového podloží

Podrobný návrh KPP včetně výpočtů byl vypracován v samostatné příloze G - *Návrh konstrukce pražcového podloží*. Z tohoto návrhu vyplývají následující závěry.

a) Únosnost konstrukce pražcového podloží

Návrh pražcového podloží z hlediska únosnosti vychází z následujících vstupních parametrů dle předpisu SŽ S4, příloha 6, tab. 1. Únosnost prokázána v Závěrečné zprávě geotechnického průzkumu, včetně údajů o kvalitě aktivní zóny.

Předmětné úseky trati č. 250 Brno Maloměřice - Kuřim jsou tratí celostátní s rychlostí $V \leq 160$ km/h.

Parametry modulu přetvárnosti jsou stanoveny následovně:

traťové a hlavní staniční koleje (žst. Brno-Královo Pole, k.č. 1, 2)

- zemní pláň $E_o = 30$ MPa
- pláň spodku $E_{e1} = 50$ MPa

Pro návrh zesílené konstrukce pražcového podloží v oblasti přejezdů a mostních objektů je hodnota modulu přetvárnosti stanovena dle přílohy 24 předpisu SŽ S4 - Železniční spodek:

- pláň spodku $E_{e1} = 80$ MPa

Klimatické podmínky jsou charakterizovány indexem mrazu $I_{mn} = 300^\circ\text{C}.\text{den}$ (dle přílohy 7, předpisu SŽ S4) s hloubkou promrzání 0,78 m.

Návrhové parametry pro materiál konstrukčních vrstev je převzat z tabulky 2, přílohy 6 předpisu SŽ S4 - Železniční spodek pro:

- štěrkostrž frakce 0 - 32 mm - $E_{sd} = 80$ MPa při $I_D = 0,95$

- minerální směs frakce 0 - 32 mm - Ems = 90 MPa při ID = 0,95

b) Rozdělení do kvazihomogenních bloků

Číslo bloku	Staničení (km) od - do	Délka (m)	Vodní režim	Namrzavost	E _{or} ,min (MPa)	Typ KPP	Poznámka
SO 02-16-01, TÚ Brno-Maloměřice – Brno-Královo Pole, kolej č. 1							
1	3,000 - 3,364	364	nepříznivý	neb. namrzavá	15	6.1	E _{or} = 30 MPa
	3,364 - 3,699	vyjmuto ze stavby, rekonstruováno v roce 2015					
2	3,699 - 4,050	351	nepříznivý	neb. namrzavá	15	6.1	
3	4,050 - 4,300	250	příznivý	namrzavá	30	2.2	
4	4,300 - 4,500	200	nepříznivý	neb. namrzavá	15	6.1	
5	4,500 - 4,942	442	příznivý	namrzavá	30	2.2	
	4,942 - 5,076	vyjmuto ze stavby, rekonstruováno v roce 2015					
6	5,076 - 5,325	249	příznivý	nenamrzavá	50	5.1	skalní podloží
	5,325 - 5,700	vyjmuto ze stavby, rekonstruováno v roce 2015					
7	5,700 - 6,050	350	příznivý	namrzavá	30	2.2	
8	6,050 - 6,500	550	nepříznivý	neb. namrzavá	15	6.1	
	6,500 - 7,275	vyjmuto ze stavby, rekonstruováno v roce 2015					
9	7,275 - 7,689	414	příznivý	namrzavá	20	2.2	
	7,689 - 8,202	vyjmuto ze stavby, rekonstruováno v roce 2015					
10	8,202 - 8,263	61	příznivý	namrzavá	30	2.2	

Rozdělení úseku na kvazihomogenní bloky je orientační, definitivní hranice musí být určeny geotechnickým dozorem po odkrytí zemní pláně.

c) Typy použitých konstrukcí pražcového podloží

typ konstrukce 2.2

Redukovaný modul přetvárnosti zemní pláně E_{or} = 20 MPa

- kolejové lože - šterk frakce 31,5/63 mm tloušťka 350 mm
 - šterkodrt frakce 0/32 mm, tloušťka 200 mm
 - šterkovitá zemina třídy G3/G4, frakce do 63 mm, tloušťka 400 mm
 - přehutněná paraplán (nezkouší se)
- E_{pl} = 52,0 MPa
 - E_{ZP} = 35,0 MPa
 - E₀ ≥ 10,0 MPa

typ konstrukce 5.1

Redukovaný modul přetvárnosti zemní pláň Eor = 50 MPa

- kolejové lože - štěrk frakce 31,5/63 mm tloušťka 350 mm
- asfaltový beton ACP16, tloušťka 50 mm - Epl = 50,0 MPa
- vyrovnávací vrstva štěrkodrti - proměnná tloušťka
- skalní hornina - E0 = 50,0 MPa

typ konstrukce 6.1

Redukovaný modul přetvárnosti zemní pláň Eor = 10 MPa

- kolejové lože - štěrk frakce 31,5/63 mm tloušťka 350 mm
- štěrkodrt' frakce 0/32 mm, tloušťka 200 mm - Epl = 52,0 MPa
- zlepšená zemní pláň v mocnosti 0,42 mm po zhutnění - E0 = 40,0 MPa

6.2.4 Zesílená konstrukce pražcového podloží

Zesílená konstrukce pražcového podloží vychází z typu uvedeného ve vzorovém listu SŽ Ž4.2.

Zesílená konstrukce je navržena s vrstvou stabilizované zeminy (v této zprávě je výrazem stabilizovaná zemina myšlena vždy štěrkodrt' stabilizovaná cementem), upozorňujeme, že při realizaci je nezbytné dodržet nutnou technologickou přestávku v délce 7 dnů.

V souladu s ustanovením vzorového listu Ž4.2 bude zesílená konstrukce zřízena v délce min. 10 m s výběhem délky 5 m.

Zesílená konstrukce pražcového podloží bude zřízena v souladu s ustanoveními přílohy 24 předpisu SŽ S4 a vzorového listu Ž 4.2 u následujících objektů:

Mostní objekt
SO 02-19-01, most v ev.km 3,070
SO 02-19-02, most v ev.km 3,250 přes Svitavu
SO 02-19-11, most v ev.km 4,234, ul. Hlaváčova
SO 02-19-30, most v ev.km 8,072, podchod na Kociánku

zesílená konstrukce pražcového podloží - typ konstrukce Z 4.1

Redukovaný modul přetvárnosti zemní pláň Eor = 10 MPa

- kolejové lože - štěrk frakce 31,5/63 mm, tloušťka 350 mm
- minerální směs - frakce 0/32 mm, tloušťka 350 mm - Epl = 82,0 MPa
- stabilizovaná zemina (z centra), tloušťka 300 mm - E0 = 60,0 MPa
- přehutněná zemní pláň

6.2.5 Odvodnění

6.2.5.1 Povrchové odvodnění

Zpevněné příkopy: Stávající příkopy a příkopy vedené v nové trase budou vyprofilovány a výškově upraveny tak, aby odpovídaly nově navržené niveletě a zajišťovaly odvodnění navržených sanačních vrstev, zářezových svahů, příp. násypových svahů. Současně bude odtěžen výzisk uložený na svazích drážního tělesa event. na přilehlém terénu. Dno příkopů v celé jejich délce bude zpevněno příkopovými tvárnici TZZ 5 a TZZ4a. Lože pod tvárnice bude z prostého betonu C16/20, XF0, zalití spar CM 20. Dobetonávky příkopových profilů v úsecích směrových oblouků budou provedeny z betonu C30/35, XF3

Podélný sklon příkopů je ve většině případů co nejvíce shodný se sklonem nivelety koleje. Sklony svahů příkopů budou 1:1,5 na straně ke koleji, 1:1,5 na straně zářezového svahu, příp. terénu. Příkopy jsou vyústěny ke stávajícím mostním objektům nebo k patě drážního svahu s napojením na existující vodoteče či recipienty.

Rozsahy příkopových tvární TZZ4a

- km 4,926 - km 4,942
- km 5,076 - km 5,119
- km 5,220 - km 5,324
- km 7,274 - km 7,698

Rozsahy příkopových tvární TZZ5

- km 3,765 - km 3,950
- km 4,316 - km 4,398
- km 4,683 - km 4,780
- km 6,212 - km 6,500

Prefabrikované příkopové zídky: Dle prostorových poměrů jsou zřízeny prefabrikáty UCB0, UCH0. Prefabrikáty jsou uloženy na betonovou desku tloušťky 0,15m. Způsob obsypávky je proveden dle vzorového listu Ž3 – odvodňovací zařízení. Zaústění odvodnění zůstává do stávajících recipientů.

Rozsahy příkopových zídek UCB0:

- km 3,950 – 4,131
- km 4,398 – 4,534
- km 5,850 – 5,920
- km 6,175 – 6,212

Rozsahy příkopových zídek UCH0:

- km 5,920 - km 6,003

Obtoky odvodnění: Obtoky odvodnění představují směrové vybočení odvodňovacího zařízení z přímého směru z důvodu nově vzniklé překážky (základy stožárů TV, základy PHS apod.) nebo stávající neodstranitelné překážky ve směru toku. Zajišťují tak plynulý obtok povrchové vody kolem překážky buď bez vzduť hladiny před překážkou, nebo alespoň vzduť hladiny minimalizují.

Seznam trakčních stožárů s obtoky odvodnění:

č. sloupu TV	km
51	3.997 833
53	4.040 596
55	4.086 172
71	4.429 295

73	4.483 952
75	4.524 316
105	5.106 403
111	5.224 061
113	5.257 673
115	5.292 822
151	5.860 144
153	5.895 889
165	6.221 109
167	6.276 012
169	6.335 868
171	6.378 841
173	6.436 684
203	7.329 007
205	7.390 943
207	7.452 712
209	7.507 620
211	7.547 472
213	7.583 218
215	7.621 620
217	7.671 317

Horské vpusti: Horské vpusti jsou navrženy jako betonové se zákrytovou deskou včetně mříží pro zatížení C250. Průměry a výšky vstupních a výstupních otvorů jsou přizpůsobeny dle navazujícího typu odvodnění.

Místa návrhu horských vpustí:

- km 5,850 – rozměr 1500 x 900 mm
- km 6,003 – rozměr 900 x 900 mm
- km 6,175 – rozměr 900 x 900 mm

6.2.5.2 Podpovrchové odvodnění

Trativody: Na potrubí trativodů bude použito trubek z HDPE, trativody DN 150. Trubky trativodů budou opatřeny perforací v horní části obvodu. Podélné sklony trativodů s potrubím z plastických hmot jsou navrženy ve sklonu nivelety koleje se sklony >5,00 ‰. Minimální osová vzdálenost trativodu od koleje je 2,375 m, trativody jsou navrženy ekvidistantně od koleje. Trativody jsou vždy navrženy v nezámrazné hloubce.

Potrubí trativodů bude uloženo do lože ze štěrkopísku, fr. 0-32 mm, tl. 0,10 m.

Trativodní rýhy budou vyplněny drceným kamenivem frakce 16-32 mm, tř. A. Výplň trativodu bude při zapuštění kolejového lože přesypána až k povrchu pláň tělesa železničního spodku. Opláštění výplně trativodu bez zakrytí výplně bude provedeno filtrační a separační geotextilií, požadavky viz OTP, (58).

Pro svodné potrubí je použito trub z HDPE DN300 bez perforace a bude obetonováno po celém obvodu. Použije se prostý beton C16/20-XF3.

Zásyp potrubí v oblasti kolejiště bude proveden propustným, nenamrzavým a nesoudržným materiálem, míra zhutnění ID = 0,80. Zásyp potrubí mimo oblast kolejiště a ve volném terénu bude proveden výkopkem z rýh, míra zhutnění dle TKP,(57).

Kapacita profilů nebyla hydrotechnickým výpočtem ověřována.

Při Kombinaci trativodu s příkopovou tvárnici TZZ4 je úkolem trativodu odvodnit zemní těleso tratě, příkopová tvárnice pak odvodňuje přilehlý svah.

V úseku km 5,688 – 5,850 je navržena kanalizační trouba DN350 pro převedení vody z příkopové zídky do propustku ev.km 5,686. Svodné potrubí je navrženo z trubek HDPE DN 350. Potrubí bude obetonováno podle Vzorových listů žel. spodku.

Rozsahy trativodů DN150

- km 5,076 - km 5,324
- km 7,268 - km 7,695

Rozsahy kanalizačních potrubí HDPE DN350

- km 5,667 - km 5,850

Trativodní šachty: Šachty jsou navrženy jako plastové DN400 s poklopem se zámkem. Dále jsou navrženy šachty koncové s kalovým prostorem DN800 z betonu a šachty kontrolní DN800 z betonu bez kalového prostoru. Přehled šachet je součástí přílohy detaily železničního spodku tohoto stavebního objektu.

Šachtu bez usazovacího prostoru, tvoří základní prvek šachty-spodní díl z materiálu HDPE DN400 s dvěma otvory v přímém směru DN 2/250 nebo se třemi otvory, dva v přímém směru a jedna kolmá odbočka DN 3/250. Pro připojení průměru trativodů DN 150 a svodného potrubí DN 200 budou ve vtokových otvorech použity redukce 150/250 a 200/250. Na spodní díl šachty je nasazen šachtový komín PE-HD DN 400. Výška komínu bude upravena na požadovanou úroveň vstupu. Komín je opatřen plastovým poklopem s pojistným uzávěrem.

Pro šachtu DN800 lze použít výrobek z plastu PVC DN 800 s usazovacím prostorem nebo standardní typ trativodní šachty betonové DN 800 s revizním nástavcem, vzor vz.I. Ž3.3.

Výtokové objekty: Trativodní vyústění jsou navrženy standardní monolitické železobetonové. Jsou navrženy jako vyústění odvodňovacího zařízení do mostních objektů, propustků, recipientů nebo odvodňovacího zařízení. Způsob vyústění je řešen individuálně podle místních podmínek.

Výtokové objekty budou realizovány podle dokumentace v souladu se zásadami vz.I. Ž 3, (63). Zřizují se jako prefabrikované díly, z monolitického betonu nebo z kamenného zdiva. Prefabrikované díly se provádějí jako staveništní prefabrikáty z betonu prostého minimální kvality C 30/37 XF3, železobetonové díly z betonu minimální kvality C 30/37 XF3, objekty z monolitického betonu minimální kvality C 30/37 XF3. Další požadavky na beton stanoví kapitola 17 TKP, (57) a na betonové konstrukce kapitola 18 TKP, (57). Hydroizolace objektů na styku s vodou nebo se zemní vlhkostí se provádí podle požadavků stanovených v kapitole 22 TKP, (57). U menších objektů je vhodné použít vodostavební beton s maximálním průsakem 50 mm podle zásad technické normy SVB ČR 01-2004 bez potřeby další ochrany proti vodě. Konstrukce z kamenného zdiva se provádí na cementovou maltu z opracovaného kamene. Nejmenší tloušťka kamenného zdiva je 0,40 m. Požadavky na výrobky z kamene stanoví ČSN 72 1860, na pojivo z cementu ČSN EN 197-1 (72 1001). Požadavky na provádění zděných konstrukcí z kamene stanoví ČSN 73 2310. V případě požadavku na ochranu svahů u těchto objektů se provádí jejich ochrana podle zásad vz.I. Ž 6, (63). Svahy pod výtokem z objektů musí být vždy spolehlivě opevněny proti erozi a vymílání proudící vodou. V závislosti na místních podmínkách se přednostně použije kamenná dlažba nebo drátokamenné konstrukce.

6.2.6 Sklony svahů a jejich ochrana

U svahů, jejichž výška je nižší než tři metry, byl zvolen sklon svahu 1:1,5. Veškeré svahy delší než 1 m budou ošetřeny ochranou v podobě protierozní biodegenerační rohože v kombinaci se založením trávniku zatravnovací textilií. Ve svazích bude použita zlepšená zemina s organickou příměsí o tloušťce 0,15 m pro podporu růstu semene.

V úsecích, kde nově zřízené odvodnění výrazněji zasahuje do stávajících svahů, budou zřízeny zídky ze svahových tvarovek. Ty budou postaveny na podkladním betonu tl. 0,30 m. Zásyp tvarovek bude realizován z propustného nenamrzavého materiálu, výkop bude opatřen separační geotextilií.

Rozsah svahových tvarovek

- Km 4,426 – 4,494
- Km 5,850 – 5,920
- Km 6,212 – 6,393
- Km 6,432 – 6,500
- Km 7,285 – 7,730
- Km 7,435 – 7,698

6.2.7 Demolice

Do objektu železničního svršku a spodku jsou zahrnuty demolice objektů menšího rozsahu, zejména pak zbytky betonových základů skryté pod terénem, staré šachty a plochy přiléhající ke koleji, které jsou v kolizi s její novou polohou, nebo s navrženým novým odvodněním.

Při výkopových pracích je nutno během stavby dbát zvýšené pozornosti v oblastech stávajících základů trakčních stožárů, aby nedošlo k jejich statickému narušení. Zhotovitel je v případě nutnosti povinen takové základy zajistit formou pažení vhodné konstrukce. Je doporučeno zapažit minimálně základ trakčního stožáru č.175.

6.2.8 Rozšíření stezky pomocí prefabrikátů

V úsecích, kde nebylo možno bez technické úpravy dosáhnout předepsané šířky stezky, jsou v souladu se Vzorovým listem žel. spodku SŽ Ž2 navrženy betonové prefabrikáty U3 délky 3m. Prefabrikáty budou opatřeny hydroizolačním nátěrem v místech, kde dochází ke styku prefabrikátu a železničního spodku. V těchto prefabrikátech je zpravidla umístěn i pochozí kabelový žlab.

Úseky s prefabrikáty U3

- Km 4,193 – 4,208
- Km 4,600 – 4,683

V úseku km 4,131 – 4,198 je stezka rozšířena pomocí panelů protihlukové zdi. Odvodnění žel. spodku je zajištěno protékáním vody propustným materiálem pod soklovým panelem zdi dle metodického pokynu pro navrhování protihlukových zdí.

6.2.9 Kabelové žlaby

V rámci tohoto stavebního objektu spodku jsou v několika úsecích zřízeny pochozí betonové kabelové žlaby pro umístění kabelové trasy do drážní stezky. Tyto žlaby jsou navrženy v úsecích, kde vedení kabelové trasy v jiné poloze by znamenalo rozsáhlé zábory mimodrážních pozemků v intravilánu. V úsecích je umístěn pochozí kabelový žlab šířky 52cm umístěný do okraje stezky. Pod žlabem je zřízena podkladní vrstva minimální tloušťky 10cm ze štěrkodrti.

Rozsah pochozích kabelových žlabů

- Km 3,000 – 3,056
- Km 5,830 – 5,860
- Km 6,377 – 6,438

7. Vytyčení

Výškový systém, užitý v dokumentaci je Balt po vyrovnání (Bpv). Souřadnicový systém je S-JTSK. Přesnost vytyčení se řídí dle ČSN 73 0422. Ve výkresové části dokumentace jsou uvedeny vytyčovací body železničního svršku v příslušných přílohách.

Zajištění prostorové polohy koleje je tvořeno souborem technických zařízení a měřických parametrů umožňujících kdykoliv vytyčit prostorovou polohu koleje (definovanou dokumentací zajištění prostorové polohy koleje) ve stanovené přesnosti a porovnat ji se stávající polohou. V charakteristických bodech koleje (ZP, ZO, KO, ZV, VZO) budou osazené zajišťovací značky dle pokynu správce trati a s ohledem na polohu mostů a technických zařízení podél tratě.

Pro měření koleje, pro potřeby automatické strojní podbíječky před podbitím koleje, musí být provedeno kontinuální měření systémem APK (APK - absolutní prostorová poloha koleje), výsledky měření budou součástí geodetické části dokumentace skutečného provedení a budou odevzdané správci prostorové polohy koleje po podbití.

8. Vliv na životní prostředí

Vliv objektů na životní prostředí je podrobně řešen v samostatné části projektové dokumentace B.3 Vliv stavby na životní prostředí, kde je řešeno i nakládání s odpady.

Řešení z hlediska životního prostředí

Z hlediska vlivu na životní prostředí lze charakterizovat materiál použitý ke stavbě jako nezávadný. Není třeba uvažovat ani další škodlivé vlivy stavby na živ. prostředí mimo možného zvýšení emisí při realizaci.

Odpady:

Materiál, který bude vyzískán v rámci výkopových prací, bude odvezen a uložen do skládek.

Dle rozboru zemin bude část vytěžených zemin železničního spodku uvažována jako znečištěná následně:

- 90 % čistá zemina čistá
- 10% znečištěná zemina - 95 % zemina a kamení obsahující ropné látky (na biodegradaci)
 - 5 % zemina a kamení obsahující nebezpečné látky (překračující limitní hodnoty pro uložení na skládku S-OO), (uložení na skládku N-odpadů)

9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Zaměstnavatel – zhotovitel stavby je povinen vytvářet bezpečné a zdraví neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a přijímáním opatření k předcházení rizikům nebo k minimalizaci neodstranitelných rizik. Nebezpečné činitele a procesy je povinen vyhledávat soustavně, je povinen pravidelně kontrolovat úroveň BOZP na pracovišti.

Všechna opatření musí odpovídat požadavkům legislativních předpisů, norem a jiných závazných předpisů, návodům výrobců, technologickým a pracovním postupům příp. místním bezpečnostním předpisům, a také závazným dokumentům a požadavkům správců inženýrských sítí a legislativním předpisům, závazným předpisům, normám a směrnicím týkajících se kontaktu se železniční dopravou nebo s dopravou silniční.

Zaměstnavatel, který provádí jako zhotovitel stavební, montážní a stavebně montážní práce nebo udržovací práce pro jinou právnickou osobu (SŽ, s. o., správci inženýrských sítí, atd.) na jejím pracovišti či zařízení, zajistí v součinnosti s touto osobou vybavení pracoviště pro bezpečný výkon práce. Práce mohou být zahájeny pouze, pokud je pracoviště náležitě zajištěno a vybaveno.

Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby stroje, technická zařízení a dopravní prostředky a nářadí byly z hlediska BOZP vhodné pro práci, při které budou používány.

Zaměstnavatel je povinen organizovat práci a stanovit pracovní postupy, tak aby byly dodržovány zásady bezpečného chování na pracovišti.

Na pracovištích, na kterých jsou vykonávány práce, při nichž může dojít k poškození zdraví je zaměstnavatel povinen umístit bezpečnostní značky, zavést signály nebo instrukce týkající se BOZP. Zajištění BOZP se týká všech osob, které se s vědomím zhotovitele zdržují na staveništi. Zajištění BOZP se vztahuje i na osoby mimo pracovněprávní vztahy tj. např. osoby samostatně výdělečně činné.

Stavební činnost v prostorách SŽ a provozované ŽDC.

Činnost cizích právnických a fyzických osob (zhotovitelé stavebních prací) v objektech a prostorách zadavatele stavby (SŽ) musí být v souladu s předpisem SŽ o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, který je pro dodavatele závazný. Dodavatelé smějí pracovat v uvedených prostorách pouze na základě písemně sjednané smlouvy mezi oběma zúčastněnými stranami.

SŽ, s. o. stanovuje ve svém předpisu SŽ Zam1 – Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy, že každý zaměstnanec dodavatele, který bude pracovat v obvodu dráhy, musí před zahájením činnosti na dráhách provozovaných SŽ, absolvovat „Vstupní školení BOZP“. Pracovníci dodavatelů stavby, kteří se budou pohybovat v prostorech, objektech a zařízeních SŽ a na provozované ŽDC na základě smluvního vztahu jsou povinni být po dobu pohybu v těchto místech viditelně označeni průkazem, který vydává. Odbor bezpečnosti SŽ rozhodne na základě žádosti dle podmínek uvedených v SŽDC Ob1 díl II - Vydávání povolení ke vstupu do míst veřejnosti nepřístupných. Průkaz pro cizí subjekt. Osoby s právem vstupu do provozované ŽDC musí k žádosti také předložit kopii Posudku o zdravotní způsobilosti k práci vydaného v souladu s Vyhláškou č. 101/1995 Sb., řád pro zdravotní způsobilost osob při provozování dráhy a drážní dopravy, § 2 písmeno b) bod 1/ a kopii potvrzení o absolvování školení v kabinetu bezpečnosti práce.

Zaměstnanci zhotovitele stavby vykonávající činnosti, při nichž mohou ovlivnit bezpečnost osob, bezpečnost dráhy, bezpečnost železniční dopravy, plynulost provozování dráhy a drážní dopravy a zaměstnanci dodavatelů, kteří práci organizují, bezprostředně řídí a kontrolují, musí prokázat znalost příslušných předpisů a technologií provozní práce. Tyto znalosti podléhají odborným zkouškám dle SŽ Zam1 – Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy. Odborné zkoušky nenahrazují autorizaci dle z.č. 360/1992 Sb. nebo osvědčení o odborné způsobilosti k provádění revizí, prohlídek a zkoušek určených technických zařízení vydávaných orgány státní správy.

Dotčené profese související se stavbou:

vedoucí prací na železničním spodku a svršku, nástupišť, pozemních objektů v blízkosti kolejí a mezi nimi, vedoucí prací pro montáž železničních zabezpečovacích zařízení, vedoucí prací pro montáž sdělovacích zařízení, vedoucí prací na ostatních elektrických zařízeních, strojvedoucí speciálního hnacího vozidla, vedoucí prací pro speciální činnost na železničním svršku, vedoucí prací geodetických činností, osoba odborně způsobilá k provádění revizí, prohlídek a zkoušek určených technických zařízení.

Přehled základních legislativních předpisů BOZP platných pro pracovní činnost ve stavebnictví:

- Z č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- Z č. 309/2006 Sb., kt. se upravují další požadavky BOZP v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek BOZP)
- Z.č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- NV č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- NV 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- NV 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí NV 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- NV 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky
- NV č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků
- NV 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci NV 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a signálů
- NV 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhl.č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice
- Vyhl.č. 18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k jejich bezpečnosti
- Vyhl.č. 19/1979 Sb., kt. se určují vyhrazená zdvihací zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti
- Vyhl.č. 21/1979 Sb., kt. se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti
- Vyhl. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení

- Vyhl.č. 73/2010 Sb., stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti
- Vyhl.č. 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách
- Vyhl.č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů
- SŽ Zam1 – Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy

10. Výjimky z norem, předpisů a vzorových listů

Návrh železničního svršku je zpracován v souladu s předpisy SŽ, vzorovými listy, ČSN. Pro zpracování projektové dokumentace stavebního objektu není nutno žádat o výjimky ze stávajících platných norem a předpisů.

11. Závěr

Materiály a konstrukce navržené v přípravné dokumentaci vycházejí z nabídek výrobků, vzorových listů a zkušeností jako reálně možné, dostupné a vzhledem k požadovaným parametrům i finančně nejúspornější, sloužící jako podklad pro stanovení nákladů jednotlivých SO. V dokumentaci nejsou uvedené konkrétní názvy výrobků a výrobců. Všechny materiály je nutno doložit certifikáty jakosti a případně odpovídajícím posouzením. Vybrané výrobky musí být pro použití do kolejí SŽ, s.o. schváleny a musí mít platné „Osvědčení SŽ“.

V Brně 01/2022

Ing. Petr Jetelina

Příloha č. 1: Geometrické parametry směrových oblouků

č.o.	Poloměr [m]	V [km/h]	D [mm]	I [mm]	Alfas [g]	Li [m]	n1 [V]	m1 [m]	T1 [m]	Lk1 [m]	Typ1	n2 [V]	m2 [m]	T2 [m]	Lk2 [m]	Typ2	ZP [km]	ZO [km]	KO [km]	KP [km]
1	354	85	146	95	26.19441	89.028	9.12635	1.508434	126.998	113.258	klotoida	0	0	77.645	0		3.117802	3.23106	3.320088	
2	349	85	146	99	102.1978	519.187	0	0	361.674	0		9.251384	0.341299	373.667	53.47263	klotoida		3.320088	3.839275	3.892747
3	651	85	78	54	43.07227	333.549	9.251384	0.182997	207.603	53.47263	klotoida	9.138763	0.234949	257.363	60.58983	klotoida	3.839275	3.892747	4.226296	4.286886
4	350	85	145	99	50.84269	185.756	7.664178	1.061565	195.303	94.46136	klotoida	7.551481	1.030564	194.683	93.07185	klotoida	4.715256	4.809718	4.995474	5.088545
5	353.6	85	144	98	129.5546	619.858	8.126961	1.165166	624.122	99.47386	klotoida	8.169036	1.177266	624.372	99.98944	klotoida	5.124441	5.223915	5.843773	5.943763
6	99000	90	0	1	0.01377	21.414	0	0	10.707	0		0	0	10.707	0			7.005234	7.026648	
7	24996	90	0	4	0.125407	49.239	0	0	24.62	0		0	0	24.62	0			7.388051	7.43729	
8	447	90	116	98	22.13057	78.471	7.695498	0.601495	118.464	80.34116	klotoida	7.039751	0.503377	115.602	73.49511	klotoida	7.463009	7.54335	7.621821	7.695316
9	359	80	111	100	58.52563	252.301	8.871284	0.719957	217.396	78.77699	klotoida	8.636374	0.682348	216.43	76.69099	klotoida	7.873616	7.952393	8.204694	8.281385